

10/502391

PCT/KR 03/00208

Rec'd PCT/PTO

12 JAN 2003

RO/KR

29.01.2003

REC'D 20 FEB 2003

WIPO

PCT

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

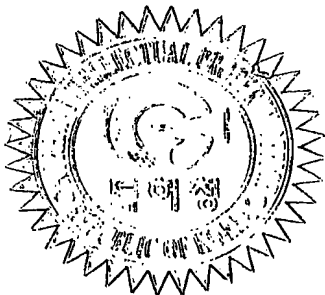
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0005136
Application Number PATENT-2002-0005136

출원 년 월 일 : 2002년 01월 29일
Date of Application JAN 29, 2002

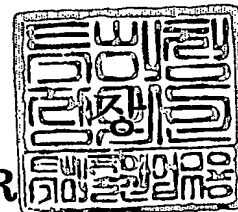
출원 인 : (주)그라셀
Applicant(s) GRACEL CO., LTD.



2003 년 01 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.01.29
【국제특허분류】	G09G
【발명의 명칭】	발광소자 구동장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for driving of light emitting device
【출원인】	
【명칭】	(주)그라쎄
【출원인코드】	1-2001-003843-7
【대리인】	
【성명】	김함곤
【대리인코드】	9-1999-000230-7
【포괄위임등록번호】	2001-007220-1
【대리인】	
【성명】	안광석
【대리인코드】	9-1998-000475-0
【포괄위임등록번호】	2001-007218-1
【대리인】	
【성명】	박영일
【대리인코드】	9-1999-000229-7
【포괄위임등록번호】	2001-007219-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서종욱
【성명의 영문표기】	SEO, Jong Wook
【주민등록번호】	601216-1055825
【우편번호】	158-050
【주소】	서울특별시 양천구 목동 903번지 목동신시가지 아파트 320-507
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영관
【성명의 영문표기】	KIM, Young Kwan

【주민등록번호】 570925-1006138
【우편번호】 430-010
【주소】 경기도 안양시 만안구 안양동 97-3 진흥아파트 122-104
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 김함
곤 (인) 대리인
안광석 (인) 대리인
박영일 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 3 면 3,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 7 항 333,000 원
【합계】 365,000 원
【감면사유】 소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】 109,500 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류_1
통[사업자등록증 사본, 보험료 고지 내 역서]

【요약서】**【요약】**

본 발명은 매트릭스형 디스플레이의 전력효율 및 신뢰성을 개선하고 각 셀들의 밝기를 정확하게 획득할 수 있도록 한 발광소자 구동장치를 제공하기 위한 것으로서, 캐소드 단자와 애노드 단자로 각각 입력되는 제어신호와 데이터신호의 전압레벨에 따라 턴온/턴오프 동작을 수행하는 다이오드와, 다이오드의 캐소드 단자 및 유기발광다이오드의 애노드 단자에 일단이 동시에 연결되어, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴온/턴오프되면, 입력되는 제어신호 전압레벨과 데이터신호 전압레벨의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴오프/턴온되면, 충전된 전하에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전하는 커패시턴스로 구성된다. 기존의 패시브 매트릭스 디스플레이와는 달리 본 발명의 각 셀은 크로스토크를 가져오지 않으면서 프레임 주기 동안 일정한 빛을 발하므로 액티브 매트릭스 디스플레이와 같은 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명의 각 셀은 액티브 매트릭스 디스플레이와는 달리 박막 트랜지스터 대신 다이오드와 커패시턴스를 구비함으로써 액티브 매트릭스 디스플레이에 비하여 그 구성이 간소하다. 그리고 디스플레이의 각 셀의 밝기를 정확하게 획득함으로써 제품의 품질을 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

발광소자 구동장치{Apparatus for driving of light emitting device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 매트릭스 형태의 디스플레이를 나타낸 도면,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광소자 구동장치의 구성을 나타낸 회로도,

도 3은 소정 셀의 행으로 인가되는 제어신호의 일 실시예를 나타낸 파형도,

도 4는 도 2에 도시된 다이오드 및 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 나타낸 파형도,

도 5는 디스플레이의 각 셀들을 구성하는 전기소자를 나타낸 도면,

도 6은 디스플레이의 각 셀들의 행에 인가되는 제어신호를 나타낸 도면,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광소자 구동장치에서 아날로그 구동방식을 나타낸 회로도,

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광소자 구동장치에서 디지털 구동방식을 나타낸 회로도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

D₂₀₁ : 다이오드

C₂₀₁ : 커패시턴스

D₂₀₂ : 유기발광다이오드

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 매트릭스형 디스플레이에 이용되는 유기발광소자(즉, 유기발광다이오드)에 흐르는 전류량을 일정하게 제어하여 해당 셀의 밝기를 정확하게 획득할 수 있도록 한 발광소자 구동장치에 관한 것이다.
- <13> 최근 디스플레이 장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 최근 유기발광소자(Organic Light Emitting Device)의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 신제품들이 발표된 바 있다.
- <14> 유기발광소자는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)이나 무기발광소자 디스플레이에 비해 낮은 전압(5~10V)으로 구동할 수 있다는 장점이 있어 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- <15> 이어서 유기발광소자는 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트(contrast) 등의 뛰어난 특징을 갖고 있으므로, 그래픽 디스플레이의 픽셀(pixel), 텔레비전 영상 디스플레이나 표면광원(surface light source)의 픽셀로서 사용될 수 있다. 또한, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)에 비해 백라이트(Back light)가 필요치 않아 전력소모가 적고 색감이 좋기 때문에 차세대 평면 디스플레이(Flat panel display)에 적합한 소자이다.

- <16> 그리고 유기발광소자를 구동시키기 위해 저온성장 폴리 실리콘(Low Temperature Poly Silicon : LTPS)으로 제작된 박막 트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)를 이용한다. 즉, 박막 트랜지스터는 절연 기판 상에 집적되어 형성된 액티브 매트릭스 디스플레이의 유기발광소자를 구동시키기 위한 소자로서 광범위하게 이용되고 있다.
- <17> 여기서 박막 트랜지스터를 기판상에 형성하는 기술은 현재 주목할만한 진보를 이루고 있으며, 이러한 기술을 통해 액티브 매트릭스 디스플레이의 각 픽셀들을 구성하고 있는 유기발광소자와 그 유기발광소자를 구동시키기 위한 박막 트랜지스터를 동일한 기판상에 형성할 수 있게 되었다.
- <18> 이어서 유기발광소자를 구동시키기 위한 박막 트랜지스터를 해당 유기발광소자와 동일한 기판상에 집적하여 형성함으로써 제품 제조비용을 절감시키고, 디스플레이 장치를 소형화할 수 있게 되었다.
- <19> 그러나 상기와 같이, 박막 트랜지스터를 이용하여 유기발광소자를 구동시키는 방식은 박막 트랜지스터에 동일한 전압레벨을 갖는 신호를 각각 인가하더라도 각 박막 트랜지스터의 전류-전압($I_d - V_g$)특성의 미세한 차이로 인해 유기발광소자로의 동일한 전류제공이 불가능하다. 결국, 유기발광소자로 동일한 양의 전류제공이 불가능함으로써 각 유기발광소자로부터 방출되는 빛의 양이 일정하지 않게 되고, 이로 인해 해당 셀의 밝기를 정확하게 획득하는데 어려움이 따른다.
- <20> 또한, 유기발광소자는 전류를 제어하는 방식으로 구동되므로 여러 개의 박막 트랜지스터를 이용해야 한다. 이것은 여러 개의 박막 트랜지스터 사용에 따른 복잡한 제작공정을 수행해야 하는 문제점을 야기시킨다.

<21> 그리고 유기발광소자는 소량의 전류가 흐르는 영역에 해당되는 전류가 인가되면 인가되는 전류 증가에 비례하여 빛을 방출하나, 소정 양 이상의 전류가 인가되면 열등으로 손실되는 비율이 증가하여 빛을 방출하는 효율이 상대적으로 떨어지게 된다. 이러한 유기발광소자의 빛 방출에 따른 효율이 떨어짐으로써 고휘도 구동에 따른 제품의 신뢰성을 저하시키는 결과를 초래한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 유기발광소자를 구동시키기 위한 전기소자들을 간소화하여 제작 공정을 간편화하고, 유기발광소자(즉, 유기발광다이오드)의 전력효율 및 신뢰성을 개선하며, 각 픽셀들의 밝기를 정확하게 획득할 수 있도록 한 발광소자 구동장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 발광소자 구동장치는 소정 전류량에 대응되는 양의 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 구비한 발광소자 구동장치에 있어서, 캐소드 단자와 애노드 단자로 각각 입력되는 제어신호와 데이터신호의 전압레벨에 따라 턴온/턴오프 동작을 수행하는 다이오드와, 다이오드의 캐소드 단자 및 유기발광다이오드의 애노드 단자에 일단이 동시 연결되어, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴온/턴오프되면, 입력되는 제어신호 전압레벨과 데이터신호 전압레벨의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴오프/턴온되면, 충전된 전하에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전하는 커패시턴스를 포함하여 구성되는데 그 특징이 있다.

<24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 발광소자 구동장치는 소정 신호입력에 따라 온/오프 동작하여 디지털 데이터신호를 발생하는 스위칭소자와, 캐소드 단자로 입력되는 제어신호와 애노드 단자로 스위칭소자를 통해 입력되는 디지털 데이터신호의 전압레벨에 따라 턴온여부가 결정되는 다이오드와, 다이오드의 캐소드 단자 및 유기발광다이오드의 애노드 단자에 일단이 동시 연결되어, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴온/턴오프되면, 입력되는 제어신호 전압레벨과 디지털 데이터신호 전압레벨의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴오프/턴온되면, 충전된 전하에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전하는 커패시턴스를 포함하여 구성되는데 그 특징이 있다.

<25> 이와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 발광소자 구동장치를 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<26> 도 1에 도시된 바와 같이, 매트릭스형 디스플레이는 동일한 셀들이 2 차원 어레이 형태($M_i \times N_j$)로 배열되어 있다. 가로축 신호 입력단에는 각 행들을 순차적으로 스캔하는 제어신호가 인가되고, 이 제어신호에 동기된 데이터신호(또는 영상신호)가 세로축 신호 입력단(각 셀들의 열)에 각각 인가된다.

<27> 여기서 매트릭스형 디스플레이의 각 셀들 중, 임의의 셀을 구성하고 있는 전기소자(즉, 다이오드, 커패시턴스, 유기발광다이오드) 및 해당 셀의 밝기를 정확하게 구현하기 위한 구동장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

- <28> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광소자 구동장치는 소정 전류량에 대응되는 양으로 빛을 방출하는 유기발광다이오드(D₂₀₂)(Organic Light Emitting Diode)를 구비하고, 다이오드(D₂₀₁)와, 커패시턴스(C₂₀₁)를 포함하여 구성된다.
- <29> 그리고 본 발명의 발광소자 구동장치에서 도 3은 소정 셀의 행으로 인가되는 제어 신호의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제어신호는 소정 시간 동안 일정한 로우(low)전압레벨을 갖는 신호와 해당 로우(low)전압레벨을 갖는 신호에 연속하여 시간 변화에 따라 일정비율로 증가하는 하이(high)전압레벨을 갖는 신호를 한 주기로하여 이루어지는 것이 바람직한다.
- <30> 또한, 제어신호는 도 3에 도시된 신호 형태뿐만 아니라 좀더 단순화된 형태(예를 들어, 구형파)의 신호로 이루어질 수도 있다.
- <31> 여기서 도 3에 도시된 제어신호를 이용하여 본 발명에 따른 발광소자의 구동을 설명하면 다음과 같다.
- <32> 먼저, 상기 유기발광다이오드(D₂₀₂)와 다이오드(D₂₀₁)는 도 3에 도시된 소정 전압레벨을 갖는 제어신호가 인가됨에 따라 온/오프 동작한다.
- <33> 즉, 다이오드(D₂₀₁)의 캐소드 단자로 로우(low)전압레벨('A')(이하, 충전구간이라 지칭함)의 제어신호가 입력되는 동안에, 다이오드(D₂₀₁)의 애노드 단자로 하이(high)전압레벨의 데이터신호(도시생략)가 입력되면, 다이오드(D₂₀₁)는 턴온되고, 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 턴오프된다.

- <34> 그리고 다이오드(D₂₀₁)의 캐소드 단자로 시간에 따라 일정한 비율로 증가하는 하이(high)전압레벨('B')(이하, 방전구간이라 지칭함)의 제어신호가 입력되면, 상기 다이오드(D₂₀₁)는 턴오프되고, 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 턴온된다.
- <35> 여기서 충전구간('A')의 제어신호가 캐소드 단자로 입력되어 다이오드(D₂₀₁)가 턴온되고 유기발광 다이오드(D₂₀₂)가 턴오프되면, 커패시턴스(C₂₀₁)는 입력되는 충전구간('A')의 제어신호와 다이오드(D₂₀₁)를 통해 입력되는 데이터신호 전압레벨의 전위차에 해당되는 전하를 충전한다.
- <36> 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 충전구간('A')의 제어신호와 데이터신호 전압레벨의 전위차에 대응되는 전류가 다이오드(D₂₀₁)를 통해 흐르고, 흐르는 전류에 의해 커패시턴스(C₂₀₁)에 전하가 충전된다. 또한, 충전구간('A')의 제어신호가 입력되는 동안에, 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 턴오프되어 있으므로 도 4에 도시된 바와 같이, 전류가 흐르지 않는다.
- <37> 【수학식 1】 $Q=C \times V$
- <38> 여기서 커패시턴스(C₂₀₁)에 충전되는 전하량은 수학식 1에서 정의된 바와 같이, 충전구간('A')의 제어신호와 데이터신호 전압레벨의 전위차에 해당되는 전압과 커패시턴스 용량의 곱으로 산출된다.
- <39> 한편, 다이오드(D₂₀₁)의 방전구간('B')의 제어신호가 캐소드 단자로 입력되어 다이오드(D₂₀₁)가 턴오프되고 유기발광다이오드(D₂₀₂)가 턴온되면, 시간 변화에 대응하여 일정한 비율로 증가하는 제어신호 전압에 따라 커패시턴스(C₂₀₁)에 충전된 전하가 유기발광다이오드(D₂₀₂)를 통하여 일정한 비율로 방전된다.

<40> 이때, 다이오드(D₂₀₁)는 턴오프되어 있으므로 도 4에 도시된 바와 같이, 전류가 흐르지 않으며, 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 턴온되어 제어신호 전압의 시간에 따른 증가율에 의하여 주어지는 소정레벨의 전류가 흐름을 알 수 있다.

<41> 여기서 제어신호의 방전구간('B')동안 유기발광다이오드(D₂₀₂)를 통해 방전되는 전하량에 대응되는 전류량은 아래의 수학적 식 2에 정의된 바와 같이 산출된다.

<42> 【수학적 식 2】 $Q = t \times I$

<43> 이때, 't'는 유기발광다이오드(D₂₀₂)를 통해 흐르는 전류의 방전시간으로 제어신호의 방전구간('B') 지속시간이며, 'I'는 유기발광다이오드(D₂₀₂)를 통해 흐르는 전류를 나타낸다.

<44> 이어서 수학적 식 1 및 수학적 식 2를 바탕으로 유기발광다이오드(D₂₀₂)를 통해 방전되는 전류량(I)을 산출하면 아래의 수학적 식 3과 같이 정의된다.

<45> 【수학적 식 3】 $I = \frac{C \times V}{t}$

<46> 상기 유기발광다이오드(D₂₀₂)를 통해 방전되는 전류량(I)은 수학적 식 3에 정의된 바와 같이, 해당 셀의 행으로 인가되는 충전구간('A')의 제어신호 전압레벨과 셀의 열로 인가되는 데이터신호 전압레벨 간의 전위차(V), 그리고 제어신호 방전구간의 지속시간(t)에 의해 결정된다.

<47> 이어서 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 흐르는 전류량(I)에 대응되는 양의 빛을 방출한다.

<48> 한편, 상기 다이오드(D₂₀₁)의 캐소드 단자로 충전구간('A')의 제어신호가 입력되는 동안에, 다이오드(D₂₀₁)의 애노드 단자로 로우(low)전압레벨의 데이터신호가 입력되면,

다이오드(D₂₀₁) 및 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 턴오프된다. 이때, 다이오드(D₂₀₁)의 턴오프 상태로 인해 커패시턴스(C₂₀₁)에는 전하가 충전되지 않는다.

<49> 여기서 다이오드(D₂₀₁)의 애노드 단자로 입력되는 데이터신호의 전압레벨은 캐소드 단자로 입력되는 충전구간('A')의 제어신호보다 낮은 값을 갖는다. 이로 인해 다이오드(D₂₀₁)는 턴오프된다.

<50> 이어서 방전구간('B')의 제어신호가 입력되어 다이오드(D₂₀₁)가 턴오프되고 유기발광다이오드(D₂₀₂)가 턴온되더라도 상기 커패시턴스(C₂₀₁)에 충전된 전하가 존재하지 않으므로 유기발광다이오드(D₂₀₂)로는 전류가 흐르지 않는다. 그리고 유기발광다이오드(D₂₀₂)는 빛을 방출하지 않는다.

<51> 결국, 디스플레이의 각 셀들의 열로 인가되는 데이터신호에 의해 각 유기발광다이오드로 흐르는 전류량을 제어함으로써 해당 각 셀들의 밝기를 정확하게 얻을 수 있다.

<52> 마찬가지로, 디스플레이의 각 셀들은 도 5에 도시된 바와 같이, 전기소자 즉, 다이오드, 커패시턴스, 유기발광다이오드로 구성되어 있으며, 각 셀들의 행에는 도 6에 도시된 바와 같이, 일정한 위상 지연값을 갖는 제어신호가 각각 인가된다.

<53> 그리고 디스플레이 각 셀들의 열에는 해당 셀의 밝기를 정확하게 얻기 위해 각 행에 인가되는 충전구간의 제어신호를 바탕으로 적정하게 산출된 소정 전압레벨을 갖는 데이터신호가 각각 인가된다.

<54> 이어서 상기와 같은 방법을 이용한 본 발명에 따른 발광소자 구동장치에서 소정 셀의 열로 아날로그 방식을 이용하여 데이터신호를 인가함에 따른 유기발광다이오드 구동 방식을 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- <55> 먼저, 다이오드(D₇₀₁)의 캐소드 단자로 충전구간('A')의 제어신호가 입력되고, 애노드 단자로 증폭기(700)에 의해 증폭된 아날로그 데이터신호가 입력된다.
- <56> 여기서 증폭기(700)는 최적의 셀 밝기에 필요한 전류량에 대응되는 전하가 제어신호 충전구간('A')동안에 커패시턴스(C₇₀₁)에 충전되도록, 소정 이득(gain)을 갖고 증폭하여 소정의 전압레벨을 갖는 아날로그 데이터신호를 출력한다.
- <57> 이어서 커패시턴스(C₇₀₁)는 다이오드(D₇₀₁)가 턴온되고 유기발광다이오드(D₇₀₂)가 턴오프됨에 따라 충전구간('A')의 제어신호와 증폭기(700)를 통해 증폭된 아날로그 데이터신호 전압레벨의 전위차에 해당되는 전하를 충전한다.
- <58> 그리고 상기 커패시턴스(C₇₀₁)는 방전구간('B')의 제어신호가 인가되어 다이오드(D₇₀₁)가 턴오프되고 유기발광다이오드(D₇₀₂)가 턴온되면, 충전된 전하의 양과 제어신호 전압의 증가율에 의하여 결정되는 전류를 유기발광다이오드(D₇₀₂)로 방전시킨다. 이때, 유기발광다이오드(D₇₀₂)는 흐르는 전류량에 대응되는 양의 빛을 방출한다.
- <59> 따라서 유기발광다이오드로 흐르는 전류량을 증폭기(700)를 통해 증폭된 아날로그 데이터신호로 조절함으로써 해당 셀의 밝기를 정확하게 얻을 수 있다.
- <60> 여기서 소정 셀의 행에 인가되는 제어신호의 주기는 최대로 패넬의 프레임 레이트에 해당되는 값을 갖도록 하며, 제어신호 충전구간('A')의 폭은 제어신호의 주기를 디스플레이의 행수로 나눈 값을 갖도록 설정하는 것이 바람직하다.
- <61> 이어서 상기와 같은 방법을 이용한 본 발명에 따른 발광소자 구동장치에서 소정 셀의 열로 디지털 방식을 이용하여 데이터신호를 인가함에 따른 유기발광다이오드 구동방식을 도 8을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- <62> 도 8에 도시된 바와 같이, 디지털 방식을 이용하여 유기발광다이오드(D₈₀₂)를 구동시키는 발광소자 구동장치는 스위칭소자(800)와, 다이오드(D₈₀₁)와, 커패시턴스(C₈₀₁)를 포함하여 구성된다.
- <63> 다이오드(D₈₀₁)의 애노드 단자로 스위칭 소자(800)의 온/오프에 따른 디지털 데이터 신호가 인가된다.
- <64> 상기 다이오드(D₈₀₁)의 캐소드 단자로 충전구간('A')의 제어신호가 입력되는 동안에, 스위칭 소자(800)가 온(on)되어 다이오드(D₈₀₁)의 애노드 단자로 0V의 디지털 데이터 신호가 입력되면, 다이오드(D₈₀₁)는 턴온되고, 유기발광다이오드(D₈₀₂)는 턴오프된다.
- <65> 이때, 커패시턴스(C₈₀₁)는 충전구간('A')의 제어신호와 디지털 데이터 신호 전압레벨(0V)의 전위차에 해당되는 전하를 충전하고, 이어 방전구간('B')의 제어신호가 인가되어 다이오드(D₈₀₁)가 턴오프되고 유기발광다이오드(D₈₀₂)가 턴온되면, 충전된 전하의 양과 제어신호 전압의 증가율에 의하여 결정된 전류를 유기발광다이오드(D₈₀₂)로 방전시킨다.
- <66> 이어서 유기발광다이오드(D₈₀₂)는 흐르는 전류량에 대응되는 양의 빛을 방출한다.
- <67> 한편, 다이오드(D₈₀₁)의 캐소드 단자로 충전구간('A')의 제어신호가 입력되는 동안에, 스위칭 소자(800)가 오프(off)상태이면, 다이오드(D₈₀₁)의 애노드 단자로 입력되는 디지털 데이터 신호 전압레벨과 충전구간('A')의 제어신호 전압레벨의 전위차가 발생하지 않아 전류흐름이 발생하지 않으므로 커패시턴스(C₈₀₁)에는 전하가 충전되지 않는다.

- <68> 그리고 방전구간('B')의 제어신호가 입력되더라도 상기 커패시턴스(C₈₀₁)에 충전된 전하가 존재하지 않으므로 유기발광다이오드(D₈₀₂)로 전류가 방전되지 않는다. 이때, 유기발광다이오드(D₈₀₂)는 빛을 방출하지 않는다.
- <69> 따라서, 유기발광다이오드(D₈₀₂)에 흐르는 전류량을 스위칭 소자(800)의 온/오프 동작에 따라 발생하는 디지털 데이터신호로 조절함으로써 해당 셀의 밝기를 정확하게 얻을 수 있다.
- <70> 여기서 소정 셀의 밝기는 한 프레임 주기 동안에 유기발광다이오드(D₈₀₂)로 얼마나 자주 전류를 흘려보내는지 즉, 유기발광다이오드(D₈₀₂)를 얼마나 자주 켜느냐에 따라 결정된다.
- <71> 예를 들어, 8비트 그레이 스케일의 경우, 제어신호는 한 프레임 주기 동안 각 셀을 256번 스캔하게 되고, 이 중 유기발광다이오드가 몇 번 빛을 방출하도록 설정할 것이냐에 따라 해당 셀의 밝기가 결정된다.
- <72> 즉, 소정 셀을 가장 어두운 상태로 할 경우에는 256번 스캔하는 동안 스위칭 소자(800)를 계속해서 오프(off)상태로 유지하고, 반면에 상기 셀을 가장 밝은 상태로 만들고자 할 경우에는 256번 스캔하는 동안 스위칭 소자(800)를 계속해서 온(on)상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- <73> 따라서, 본 발명의 발광소자 구동장치는 충전구간('A')의 제어신호가 각 셀의 행으로 인가되는 동안에, 각 셀의 열로 인가되는 데이터신호로부터 유기발광다이오드를 통해 흐르는 전류량을 조절함으로써 각 셀의 밝기를 정확하게 얻을 수 있다.

<74> 이상의 설명은 하나의 실시예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 않으며 첨부한 특허청구범위 내에서 다양하게 변경 가능한 것이다. 예를 들어 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소의 형상 및 구조는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

【발명의 효과】

<75> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 발광소자 구동장치는 다음과 같은 효과가 있다.

<76> 첫째, 디스플레이의 각 셀들을 구성하고 있는 유기발광소자(즉, 유기발광다이오드)로 어레이 스캔 주기동안 일정하게 유지되는 양의 전류를 인가하여 각 셀들을 구동시킴으로써 디스플레이의 전력효율을 증가시키고, 제품의 신뢰성을 개선할 수 있다.

<77> 둘째, 최적의 전류값에서 유기발광소자를 구동시켜 디스플레이의 각 셀들의 밝기를 정확하게 획득함으로써 제품의 품질을 향상시킬 수 있고, 또한, 다이오드 및 커패시터를 구비하여 유기발광소자를 구동시키므로 각 셀들의 구동에 따른 제작 공정을 간소화할 수 있다.

<78> 셋째, 다이오드를 구비하여 다이오드의 턴온 특성에 따른 고속 스위칭을 가능하게 함으로써 디지털 구동방식의 적용이 용이하고, 더 나아가 정확한 그레이 스케일을 구현할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정 전류량에 대응되는 양의 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 구비한 발광소자 구동장치에 있어서,

캐소드 단자와 애노드 단자로 각각 입력되는 제어신호와 데이터신호의 전압레벨에 따라 턴온/턴오프 동작을 수행하는 다이오드와,

상기 다이오드의 캐소드 단자 및 유기발광다이오드의 애노드 단자에 일단이 동시에 연결되어, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴온/턴오프되면, 입력되는 제어신호 전압레벨과 데이터신호 전압레벨의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴오프/턴온되면, 충전된 전하에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전하는 커패시턴스를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 발광소자 구동장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 다이오드는 캐소드 단자로 로우(low)전압레벨의 제어신호가 입력되는 동안에, 애노드 단자로 하이(high)전압레벨의 데이터신호가 입력되면 턴온되고, 캐소드 단자로 하이(high)전압레벨의 제어신호가 입력되면 턴오프됨을 특징으로 하는 발광소자 구동장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 제어신호는 소정 시간동안 일정한 로우(low)전압레벨을 갖는 신호와 해당 로우(low)전압레벨을 갖는 신호에 연속하여 시간 변화에 따라 일정비율로 증가하는 하이(high)전압레벨을 갖는 신호를 한 주기로 하는 신호임을 특징으로 발광소자 구동장치.

【청구항 4】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 커패시터는 다이오드가 턴온되고 유기발광다이오드가 턴오프되면, 입력되는 로우(low)전압레벨의 제어신호와 하이(high)전압레벨의 데이터신호의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드가 턴오프되고 유기발광다이오드가 턴온되면, 충전된 전하의 양과 제어신호의 시간에 따른 전압레벨 증가율에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전시킴을 특징으로 하는 발광소자 구동장치.

【청구항 5】

소정 전류량에 대응되는 양의 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 구비한 발광소자 구동장치에 있어서,

소정 신호입력에 따라 온/오프 동작하여 디지털 데이터신호를 발생하는 스위칭소자와,

캐소드 단자로 입력되는 제어신호와 상기 스위칭소자를 통해 애노드 단자로 입력되는 디지털 데이터신호의 전압레벨에 따라 턴온여부가 결정되는 다이오드와,

상기 다이오드의 캐소드 단자 및 유기발광다이오드의 애노드 단자에 일단이 동시에 연결되어, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴온/턴오프되면 입력되는

제어신호 전압레벨과 디지털 데이터신호 전압레벨의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드 및 유기발광다이오드가 각각 턴오프/턴온되면 충전된 전하에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전하는 커패시턴스를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 발광소자 구동장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 다이오드는 캐소드 단자로 로우(low)전압레벨의 제어신호가 입력되는 동안에, 애노드 단자로 하이(high)전압레벨의 디지털 데이터신호가 입력되면 턴온되고, 이어 캐소드 단자로 하이(high)전압레벨의 제어신호가 입력되면 턴오프됨을 특징으로 하는 발광소자 구동장치.

【청구항 7】

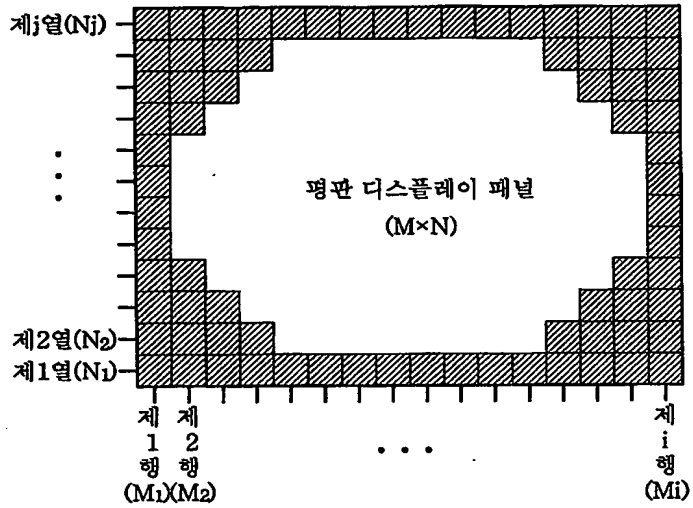
제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 커패시턴스는 다이오드가 턴온되고 유기발광다이오드가 턴오프되면, 입력되는 로우(low)전압레벨의 제어신호와 하이(high)전압레벨의 디지털 데이터신호의 전위차에 대응되는 전하를 충전하고, 다이오드가 턴오프되고 유기발광다이오드가 턴온되면 충전된 전하의 양과 제어신호 전압의 시간에 따른 증가율에 대응되는 전류를 유기발광다이오드로 방전시킴을 특징으로 하는 발광소자 구동장치.

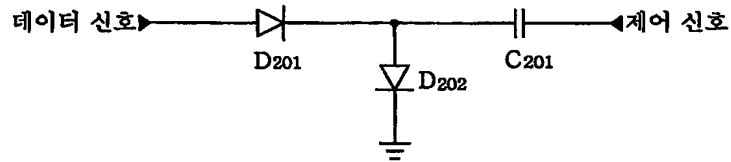


【도면】

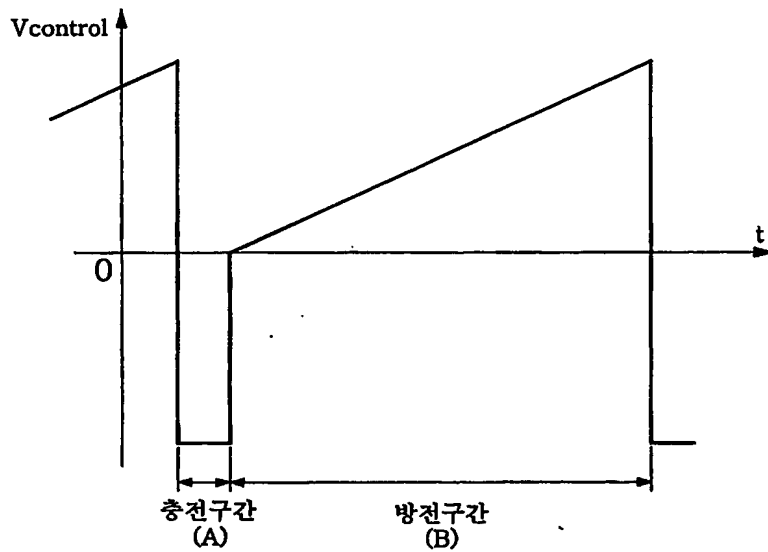
【도 1】



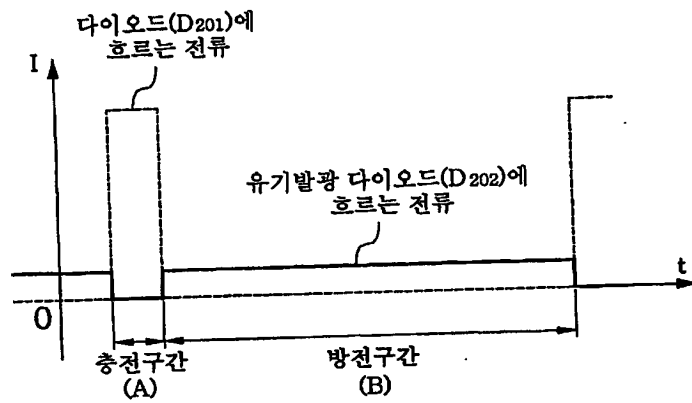
【도 2】



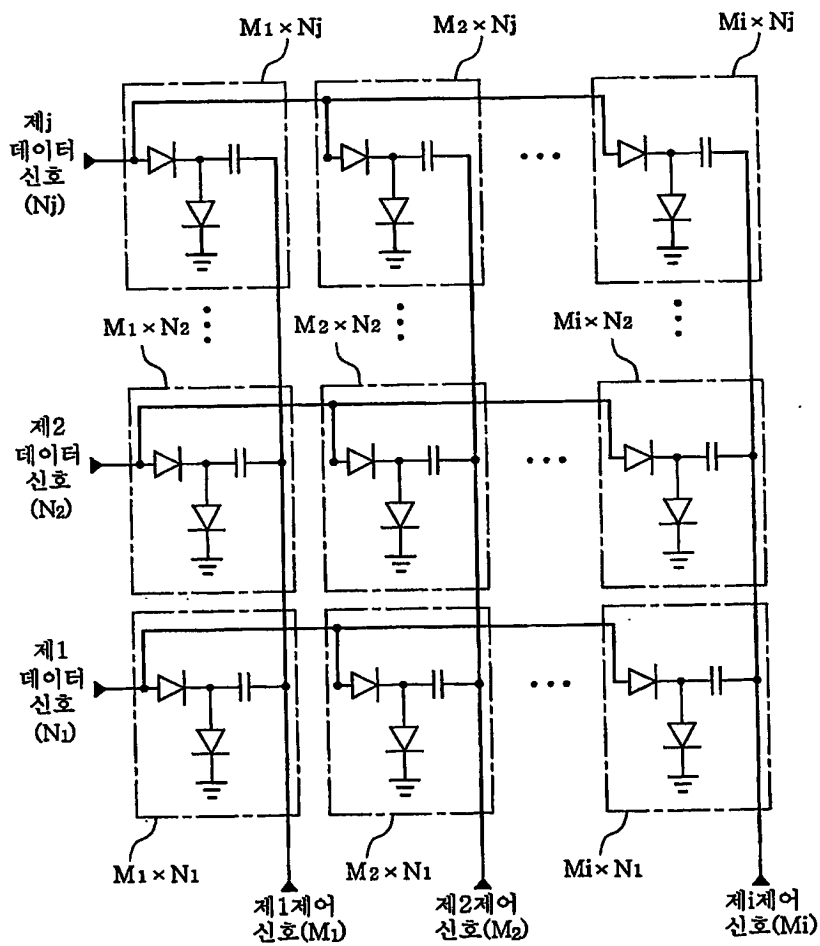
【도 3】



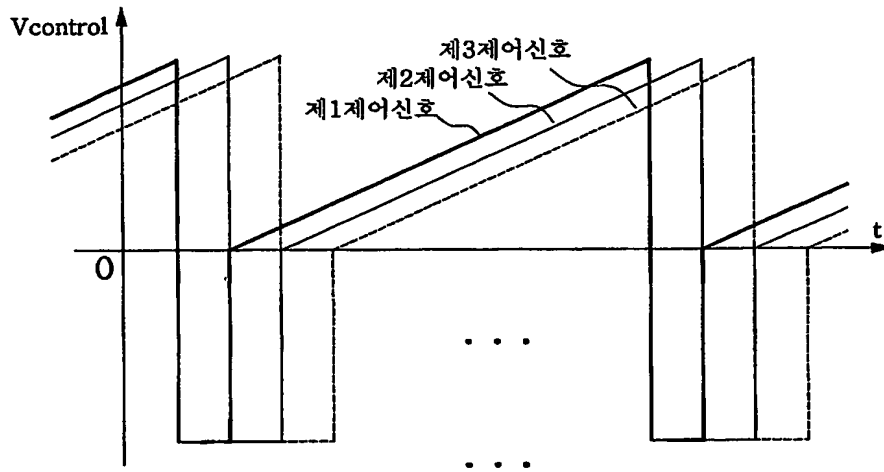
【도 4】



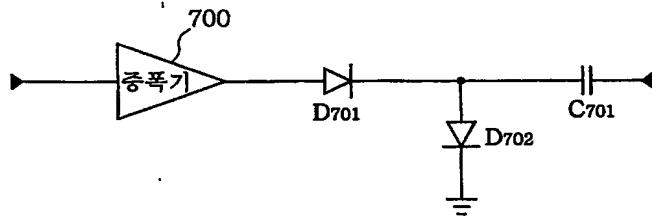
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

